

## **A análise do uso e cobertura da terra em sistemas agroflorestais no Litoral Norte do Rio Grande do Sul**

The analysis of land use and land cover in agroforestry systems in North Coast region Rio Grande do Sul

BOLFE, Ana Paula Fraga<sup>1</sup>; BERGAMASCO, Sonia Maria Pessoa Pereira<sup>2</sup>; BOLFE, Édson Luis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Ciências Sociais, Professora da PUC Campinas, Campinas – SP, Brasil, apfbolfe@gmail.com; <sup>2</sup>Doutora em Agronomia, Livre Docente, Professora Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, e no Programa de Pós Graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Bolsista de produtividade CNPq, Campinas – SP, Brasil, sonia@feagri.unicamp.br; <sup>3</sup>Doutor em Geografia, Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas – SP, Brasil, edson.bolfe@embrapa.br

---

**RESUMO:** Os sistemas agroflorestais (SAFs) são componentes relevantes do mosaico de uso e cobertura da terra. Esses sistemas de produção promovem a interface entre a silvicultura e a agricultura, e têm como objetivos a produção de alimentos, frutas, fibras, produtos florestais madeireiros e não madeireiros. Este trabalho teve o objetivo de descrever formas de uso da terra diversificadas e compará-las com outras formas de uso da terra, no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, por meio de depoimentos coletados via história oral e da observação do uso e da cobertura das terras utilizando-se análise de imagens de satélite. As geotecnologias, por meio das imagens de satélite, permitiram gerar mapas e apoiar análises do espaço e das áreas agrícolas de forma integrada. A análise do uso e da cobertura das terras nas propriedades permitiu elevar a compreensão da representação espacialmente explícita dos sistemas agroflorestais demonstrando a diversidade em nível de paisagem, podendo ser utilizados como estratégias mais sustentáveis de uso da terra.

**PALAVRAS-CHAVE:** agroecologia; geotecnologias; agricultura familiar; análise da paisagem.

**ABSTRACT:** Agroforestry systems (AFSs) are relevant components within a land-use and land-cover mosaic because their interface between silviculture and agriculture, and produce food, fruits, fibers, as well as timber and non-timber forest products. The objective of this work was to describe diversified forms of land use and compare them with others in North Coast region of Rio Grande do Sul State through testimonies collected from the oral story and observation of the land use and land cover using satellite images analysis. Geotechnologies, in this case the satellite images, enabled generating maps and information to support integrated analyses of the space and the agricultural areas. The land-use and land-cover analyses performed augmented the knowledge about the spatially explicit representation of agroforestry systems demonstrating the diversity in landscape level and can be used as more sustainable strategies for land use.

**KEYWORDS:** agroecology; geotechnologies; family farming; landscape analysis.

Correspondência para: apfbolfe@gmail.com

Aceito para publicação em: 10/05/2015

## Introdução

Diante da insustentabilidade dos sistemas de produção agrícola baseados no modelo da “Revolução Verde” e diante da procura por novas formas de produção que vetem as técnicas degradantes tanto física, biológica quanto socialmente é que se fundamentam os propósitos para a utilização de sistemas agroflorestais (SAFs) (BOLFE, 2011). Nesses sistemas entende-se o campo de cultivo como um ecossistema dentro do qual ocorrem diversas interações ecológicas junto às formações vegetais, ciclagem de nutrientes, interações e sucessões. Isso torna os SAFs uma alternativa de produção agrícola com base em conceitos e práticas ecológicas, aproveitando e resgatando os conhecimentos culturais locais (BOLFE, 2011). Assim, observa-se que os SAFs são importantes componentes do mosaico de uso e cobertura da terra existente no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, particularmente por sua contribuição econômica como pela intrínseca relação com a cultura de seus agricultores adotantes. Os sistemas agroflorestais são entendidos como arranjos sequenciais de espécies ou de consórcios de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, através dos quais se busca, ao longo do tempo, reproduzir uma dinâmica sucessional natural, visando atender demandas humanas de modo sustentável (VIVAN, 2000).

Esse sistema de produção promove a interface entre a silvicultura e a agricultura, tendo por objetivos a produção de alimento, fibras, frutas, produtos florestais madeireiros e não madeireiros (medicamentos, extratos) (ICRAF, 2004). O desenvolvimento de sistemas agroflorestais difere dos sistemas agropecuários tradicionais por terem um componente lenhoso e perene que ocupa papel fundamental na sua estrutura e função; são usados deliberadamente na mesma unidade de manejo da terra com espécies agrícolas de arranjo espacial e sequência temporal (ICRAF, 2004).

Os trabalhos disponíveis sobre sistemas agroflorestais se fundamentam principalmente em análises de indicadores biológicos, ecológicos, econômicos e sociais, que apresentam um caráter mais objetivo, na maioria das vezes, quantitativos em que, geralmente, as subjetividades são inexistentes, pois muitos trabalhos disponíveis sobre sistemas agroflorestais remetem à importância da cultura local, das metodologias participativas para tal enfoque, no entanto geralmente as comunidades de agricultores não são inseridas nas análises, a não ser de forma descritiva (BOLFE, 2011). Ou ainda, os trabalhos remetem à aplicação de indicadores em diferentes

áreas de conhecimento para a constatação de resultados diversos dos SAFs (DANIEL et al., 2000; LOPES e ALMEIDA, 2002; GUARIZ, et al., 2009; JUNQUEIRA, et al., 2013; AGUIAR, et al., 2014).

Cada sistema agroflorestal oportuniza e gera usos da terra diferenciados e diversificados dos padrões estabelecidos em propriedades baseadas em monocultivos devido às condições edafoclimáticas intrínsecas do ambiente e da vegetação que compõem esses SAFs (BOLFE et al. 2012). A dinâmica espacial dos SAFs associada ao uso e cobertura das terras criam cenários únicos e complexos em relação ao ambiente que estão inseridos. Assim, é elevada a dificuldade para avaliar e analisar as características terrestres da paisagem como um todo, apenas por meio de métodos de levantamentos “in-loco” e entrevistas.

Neste contexto, as geotecnologias, por meio de imagens de satélite, banco de dados espaciais, sistemas de informações geográficas (SIG) e sistemas de posicionamento global por satélite (GPS) oportunizam gerar informações e conhecimentos sobre o uso e cobertura da terra em dado espaço rural. Rosa (2005) já salientava que as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informação com referência geográfica e suas aplicações constituem poderosas ferramentas para tomada de decisão para a gestão de recursos naturais e agricultura. Jesus, et al. (2006), Paz et al. (2009) e Bolfe, et al. (2012) destacam inúmeras aplicações de geotecnologias em sistemas produtivos sustentáveis, constituindo-se como relevante apoio para o entendimento do uso e cobertura dos espaços rurais, seu planejamento e a utilização sustentável dos recursos naturais. As várias definições existentes para o uso e cobertura da terra geralmente são associadas às atividades antrópicas relacionadas com uma extensão de terra ou a um ecossistema, sendo considerado como uma série de operações desenvolvidas pelo homem, com a intenção de obter produtos e benefícios, através do uso dos recursos da terra (BIE et al., 1996).

O IBGE (2013) salienta que o conhecimento sobre o uso da terra ganha ênfase pela necessidade de garantir sua sustentabilidade diante das questões ambientais, sociais e econômicas a ele relacionadas e trazidas à tona no debate sobre o desenvolvimento sustentável. Entretanto, destaca ainda que como as imagens de satélite não registram a atividade antrópica diretamente, mas as características da superfície da terra que retratam o revestimento do solo, as atividades de uso da terra correlacionadas à cobertura, precisam ser interpretadas a partir de parâmetros como modelos,

tonalidades, texturas, formas, arranjos espaciais das atividades e localização no terreno.

Assim, partindo da hipótese de que instrumentais envolvendo geotecnologias apoiam a compreensão do uso da terra e do espaço rural, este trabalho objetiva descrever formas de uso da terra diversificadas e compará-las com outras formas de uso da terra na paisagem do entorno no Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

## **Procedimentos metodológicos**

### Local de estudo

O litoral norte do Rio Grande do Sul é mais conhecido pela região de Torres, e congrega os municípios de Torres, Três Cachoeiras, Morrinhos do Sul, Mampituba e Dom Pedro de Alcântara. Esses municípios, com exceção de Torres, são pólos turísticos e têm como principal atividade econômica a agricultura de base familiar e o turismo. Esta região está inserida no Bioma Mata Atlântica em área de transição entre duas regiões fitoecológicas, a Floresta Ombrófila Densa e áreas de Formações Pioneiras (IBGE, 2004). A vegetação florestal original apresentava formações florestais em três estratos bem definidos (estrato superior, estrato intermediário e estrato arbustivo), já nas áreas de Formações Pioneiras, onde destacam-se espécies de porte herbáceo até arbóreo, com variada ocorrência de formas biológicas adaptadas ao longo do tempo às várias condições edáficas características dessas áreas (IBGE, 2004). Dentre os principais elementos da paisagem, destaca-se a presença de inúmeras nascentes e áreas de belezas cênicas relevantes associadas às quedas d'água e vales dos rios formadores da drenagem litorânea do litoral norte do Estado, a qual é caracterizada por rios de regime torrencial desde suas nascentes até a foz (IBGE, 2004).

O ambiente encontra-se bastante alterado devido à ação antrópica, especialmente pela atividade agrícola, olericultura e pressão imobiliária na região litorânea restando alguns remanescentes de florestas nativas, florestas secundárias e associações com composições agroflorestais (GUASSELLI, et al., 2006). A região de contato entre a Planície Costeira e o Planalto Meridional compõe uma zona agrícola de uso intensivo de verão e inverno, com pequenas propriedades agrícolas e de baixa densidade demográfica (GUASSELLI, et al., 2006).

A região apresenta altitudes variando de 50m a 500m, sendo que a paisagem é marcada por vales e encostas íngremes, com predominância de solos dos grupos Cambissolos e Chernossolos com fertilidade natural de

moderada a forte, com clima classificado como onde possui um total anual de precipitação de 1.385mm com média mensal de 115 mm (FEPAM, 2010).

### População estudada

A pesquisa foi desenvolvida junto a agricultores familiares do litoral norte do Rio Grande do Sul que começaram a trabalhar com sistemas agroflorestais a partir de uma ação coletiva entre a Comissão Pastoral da Terra (CPT), Centro Ecológico (CE) e a EMATER-RS na década de 1990 com aproximadamente 20 pessoas.

Foram escolhidas quatro unidades amostrais, as quais compreendem diferentes famílias agricultoras para participação na pesquisa. Estas unidades foram selecionadas a partir de análises dos dados do CE que começou seu trabalho com sistemas agroflorestais na região, em 1994. O CE é uma ONG, localizada no município de Dom Pedro de Alcântara, que atua na região desde 1985 e trabalha visando viabilizar avanços na produção agrícola sustentável mediante a adoção de tecnologias alternativas ecológicas orientadas pela filosofia da preservação ambiental e da justiça social. Esta ONG atua por meio de visitas, reuniões, cursos e oficinas de capacitação e planejamento, assessorando organizações de agricultores familiares na produção ecológica, processamento e comercialização de alimentos (CENTRO ECOLÓGICO, 2009).

As unidades amostrais selecionadas foram escolhidas em função de seu trabalho com SAF de longo prazo (duas décadas), o que sinaliza uma estabilidade de produção em seus sistemas, enriquecendo a análise desta pesquisa. No contexto da evolução vegetativa de um sistema agroflorestal, este tempo representa um estágio sucessional avançado, com produção estável, exigência mínima de mão de obra para a manutenção da produção, pois o próprio sistema contém os elementos ecológicos necessários para o seu equilíbrio (por exemplo: densidade e diversidade de plantas) (BOLFE, 2011).

A partir de depoimentos seguindo o método de história oral, o qual decorre de toda uma postura em relação à história e as configurações socioculturais que privilegia a recuperação do que foi vivido conforme concebido por quem viveu (ALBERTI, 1989), foram obtidas informações sobre as espécies, consórcios e o ano de implantação dos sistemas agroflorestais implantados e conduzidos pelas famílias.

Para qualificar o trabalho de campo, que foi composto por visitas às áreas de sistemas agroflorestais, observações e coleta de depoimentos, foram utilizadas imagens de satélites atuais para melhor compreender o



o contexto regional de uso e cobertura das terras, das moradias e das áreas conduzidas com os sistemas agroflorestais que estão inseridas nas análises de cada família.

Foram obtidas as imagens do satélite WorldView 2 derivadas de uma composição falsa cor, utilizando-se de 3 bandas espectrais: (1) Azul – 0,45 a 0,51  $\mu\text{m}$ ; (2); Verde – 0,51 a 0,58  $\mu\text{m}$  e (3) Vermelho – 0,63 a 0,69  $\mu\text{m}$ . Dessa forma, as tonalidades verdes escuras representaram as diferentes formações vegetais arbóreas (agroflorestas e remanescentes florestais); as tonalidades mais próximas do verde claro/amarelo representaram as áreas de culturas permanentes (mais adensadas), culturas temporárias (arroz e milho) e pastagens; já as tonalidades mais próximas do marrom (claro e escuro) estão associadas ao solo exposto (áreas preparadas para cultivos) e áreas de culturas permanentes (menos adensadas), além de estradas e caminhos internos as áreas agrícolas.

Para a elaboração dos mapas de cobertura e uso da terra, utilizou-se dos aplicativos de sistemas de informações geográficas (SIG) e as informações sobre os diferentes cultivos e anos de implantação acessadas junto aos agricultores. Os limites municipais das áreas de estudo foram obtidos na base municipal do IBGE (2007), onde localizou-se os municípios de Três Cachoeiras, Morrinhos do Sul e Dom Pedro de Alcântara (RS). Por meio das coordenadas geográficas obtidas previamente em campo através de sistema de posicionamento global por satélite (GPS) com o aparelho Garmin com precisão de 1 m, localizou-se as imagens de satélite disponíveis no Google Earth utilizando-se do sistema de referência WGS 84. Sobre estas imagens obtiveram-se atributos destacando as áreas de SAF das famílias e os sistemas de produção convencionais das propriedades vizinhas.

As imagens de satélite foram analisadas a fim de conhecer o uso e cobertura do solo na unidade produtiva, as quais possibilitaram visualizar mosaicos e texturas diferenciadas. Conforme Novo (2011), a textura é definida como a variação de tonalidades ou cores em função da presença de objetos muito pequenos para serem percebidos individualmente. Ela oferece a impressão visual de rugosidade (ex. sistemas agroflorestais, florestas) ou lisura (pastagens, monoculturas, áreas lavradas) de determinada porção da imagem de satélite, constituindo-se num elemento fundamental para a identificação de objetos (NOVO, 2011).

Como apoio ao entendimento do uso da terra da área estudada, utilizou-se a nomenclatura e o descritivo do

IBGE (2013) dentro das áreas classificadas como antrópicas agrícolas. Estas áreas são caracterizadas como a terra utilizada para a produção de alimentos, fibras e commodities do agronegócio, que inclui todas as terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas em cultivo ou em descanso, podendo também compreender áreas alagadas. Podem se constituir em zonas agrícolas heterogêneas ou representar extensas áreas (IBGE, 2013).

Dentre as classes definidas pelo IBGE, estabeleceu-se analisar quatro classes de uso para o estudo nesta região: i) Culturas temporárias – caracterizada com o cultivo de plantas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano. Destacam-se o cultivo de grãos, bulbos, raízes, tubérculos e hortaliças. As lavouras semiperenes como cana-de-açúcar e mandioca, bem como as culturas de algumas forrageiras destinadas ao corte também estão incluídas nessa categoria; ii) Culturas perenes – compreendem o cultivo de lavouras de ciclo vegetativo de longa duração. Essas plantas produzem por vários anos sucessivos sem a necessidade de novos plantios após colheita, sendo utilizadas técnicas de cultivo tradicional ou orgânico. Nesta categoria estão espécies frutíferas e cultivos diversificados, como cafeeiros e citros; iii) Pastagem - áreas destinadas ao pastoreio de gado, formada mediante plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria de pastagens naturais. Nestas áreas, o solo está coberto por gramíneas e/ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros. A atividade que se desenvolve sobre essas pastagens é a pecuária para criação e tratamento de animais de grande, médio e pequeno porte; iv) Cultivo Agroflorestal- abrangem uma forma de uso da terra na qual se combinam espécies arbóreas lenhosas (frutíferas e/ou madeiras) com cultivos agrícolas e/ou animais, de forma simultânea ou em sequência temporal e que interagem econômica e ecologicamente em uma mesma unidade de terra. Envolve o manejo intencional de árvores, por meio da introdução e consórcio de árvores ou arbustos nos campos de produção agrícola ou pecuária.

## Resultados e Discussão

### Descrevendo e compreendendo os espaços

Apresenta-se a seguir uma relação da análise da observação in loco e relatos dos agricultores em relação às imagens de satélites produzidas a partir da compreensão do espaço e da relação dos agricultores com a natureza e com a agricultura que praticam.

A primeira unidade amostral foi a propriedade da

da família V.Z.E. que localiza-se no município de Morrinhos do Sul, no distrito chamado Morro do Forno e que trabalha com SAFs desde a década de 90. Esta família trabalha com sistema agroflorestal e produz mudas de hortaliças, na qual a produção é muito diversificada e atende em grande parte ao próprio consumo, conforme relato de um dos informantes desta unidade amostral:

*“...quase 100% do que nós consumimos é produzido aqui. Quase 100%, né? O que nós compramos na verdade é... o sal e a farinha de trigo...”*

Na área de SAF além da banana que impulsiona a produção onde são cultivadas inúmeras variedades (caturra, prata, ouro e roxa), há muitas outras frutas, destaque-se bergamota, laranja, palmito juçara, araçá, uvaia, figo e abacaxi. A maioria dos produtos é beneficiada em forma de doces, geleias, conservas de pepino, cenoura, beterraba, milho, palmito e outras. Até mesmo o refrigerante é produzido pela família a partir da fermentação de sucos de frutas da época.

O bem-estar proporcionado pela sombra e cheiro da vegetação é algo extremamente relevante. O que ressalta aos sentidos de quem visita a propriedade é que a família local demonstra a preocupação além da produção de alimentos, eles também se preocupam com a preservação do meio ambiente, a preservação da vida como um todo.

Na imagem de satélite (Figura 1) visualiza-se a localização da área da família com a casa e os sistemas agroflorestais, em que se verifica, além de construções, pastagem com gado de leite, áreas de fruticultura, horticultura, ervas e flores, compondo um sistema agroflorestal caracterizado pelo mosaico de textura e coloração diferenciado. Da mesma forma, observa-se, na produção agroflorestal, composição em mosaico com áreas florestais com espécies nativas, áreas de fruticultura com seus inúmeros componentes vegetacionais, além de pequenas áreas de culturas temporárias, apresentando-se como padrão de uso da terra diferenciado. Nas propriedades vizinhas, observam-se o predomínio de pastagens plantadas, culturas temporárias na forma de monocultivos e inúmeras áreas de solo exposto aguardando a implantação das culturas temporárias. Além de outras propriedades com remanescentes florestais e agroflorestais. Conforme informações desta família, a área conduzida com agroflorestas, componentes arbóreos e herbáceos é de 5 ha e mais 2 ha de hortaliças cultivadas em meio aos SAF, totalizando 7 ha

com este uso da terra.

A segunda unidade amostral analisada é a propriedade da família T.L.F. que se localiza no distrito de Santo Anjo, na cidade de Três Cachoeiras, onde há áreas de SAF desde a década de 90. A produção da família atende quase 100 % do consumo próprio. Eles apenas não produzem a farinha de trigo, o azeite, o café e o sal.

Ao lado da casa tem um galpão grande com forno de secagem de frutas, mesas, freezers, onde fazem processamento dos produtos como banana passa, farinha de mandioca e geleias. Local que nos foi apresentado com muita satisfação, conforme observa-se pelo relato abaixo de um dos integrantes da família:

*“... a gente faz muito produto de agroindústria, né? Fazemos açúcar mascavo, farinha de mandioca, chimia de banana, passas de banana, não sei se vocês chegaram a ver lá em casa, depois vocês podem ver, molho de tomate, a gente industrializa na família né? E aí tem mais alguma coisa de horta em roda de casa ali. O que vocês viram lá é nosso.”*

Culturas permanentes e culturas temporárias implantadas concomitantemente (frutíferas, hortaliças e ervas medicinais) nos fazem observar a fartura e a diversidade dos produtos cultivados e processados pela família, caracterizando o que podemos chamar de quintais agroflorestais. Os quintais agroflorestais são uma forma de uso da terra, na qual várias espécies de árvores são cultivadas, juntamente com culturas permanentes e culturas temporárias, e, ocasionalmente, criação de pequenos animais, ao redor da casa (WIERSUM, 1982).

Na figura 2 observa-se a área de produção da Família T.L.F. onde a cultura principal é a banana em sistema agroflorestal (2 ha de um total de 7 ha), incluindo demais espécies nativas e exóticas o que caracteriza na imagem, coloração e texturas diferenciadas quando comparadas às das propriedades vizinhas, compostas predominantemente pela cultura da banana em sistema monocultural e pastagem. A imagem de satélite apresenta a conformação dos diferentes usos da terra que aparecem na imagem como casas, quintais, hortas, árvores isoladas, estradas, solo exposto, culturas temporárias, pastagens, remanescentes florestais e agroflorestas.

A terceira unidade amostral é a propriedade da família A.A.M. localizada na cidade de Três Cachoeiras. Há 35 anos a família trabalha com plantação de banana em cultivo agroflorestal, segundo o relato:



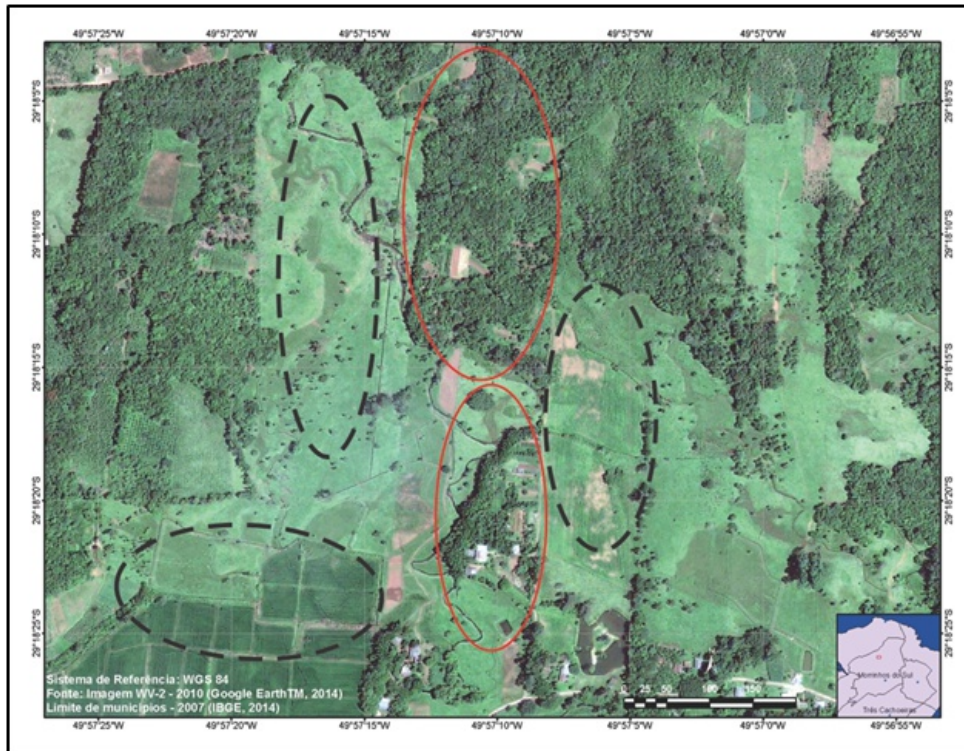


Figura 1. Imagem de satélite com destaque para os sistemas agroflorestais da Família V.Z.E. (Vermelho) e sistemas produtivos convencionais de propriedades vizinhas (Preto), (Morrinhos do Sul, RS).

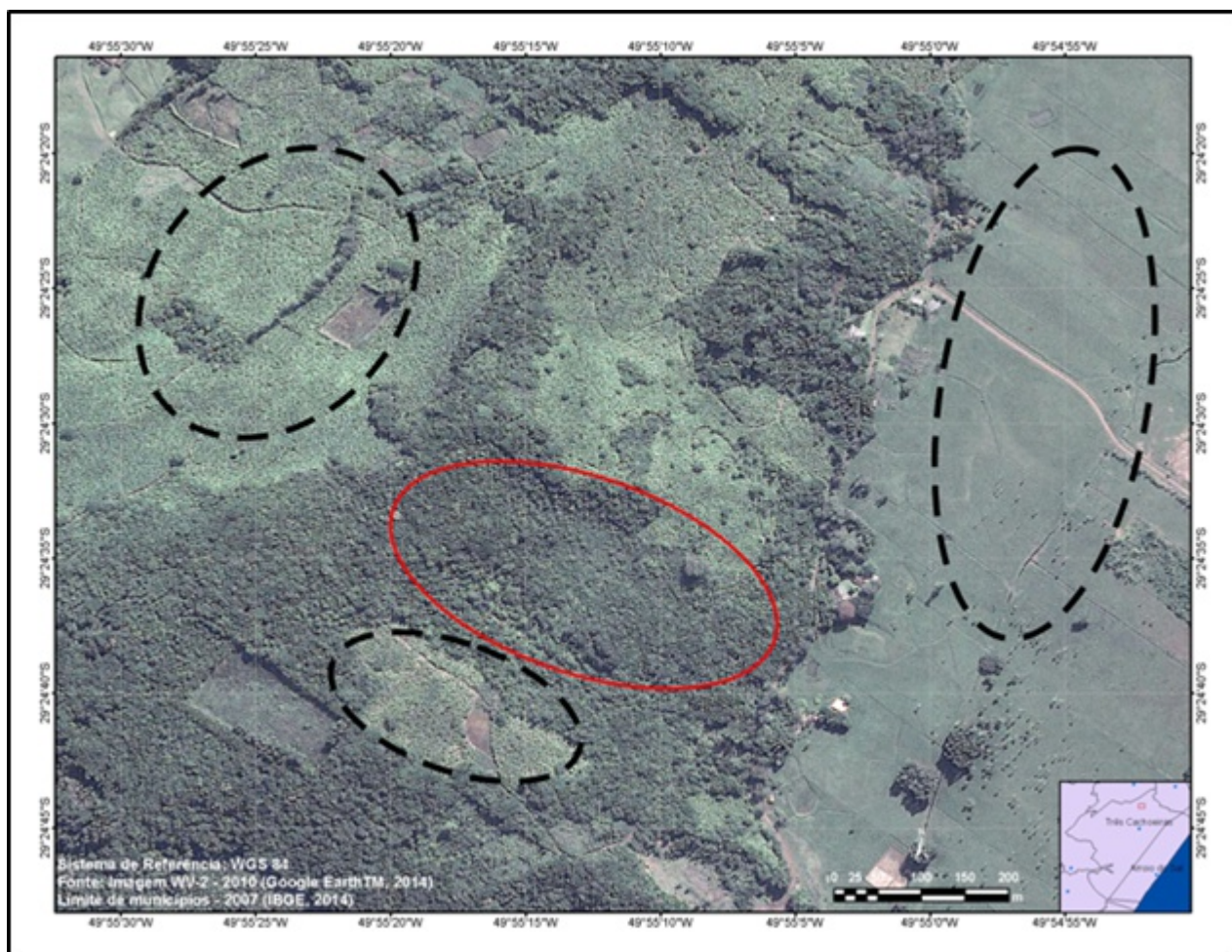


Figura 2. Imagem de satélite com destaque para os sistemas agroflorestais da Família T.L.F. (Vermelho) e sistemas produtivos convencionais de propriedades vizinhas (Preto), (Três Cachoeiras, RS).

*“Trinta e cinco anos que a gente está aqui trabalhando com banana... só que agroflorestal, sistema de agroecológico faz só 15 anos”.* Relato do agricultor.

A casa fica na parte de baixo, distando uns três quilômetros do sistema agroflorestal que fica no morro. Ao lado da casa, observou-se presencialmente a existência do cultivo de uma horta que tem grande diversidade, por exemplo, o repolho, alface de vários tipos, cenoura, beterraba, couve, pimentão, etc. Tem uma estufa de mudas e mais algumas frutíferas. Na cozinha da casa, que foi ampliada, funciona uma pequena agroindústria onde em dois dias por semana a produção de pães, biscoitos, cucas, geleias devários sabores, são intensificados para serem vendidos na sexta-feira, o dia de feira em Torres. As bananas, frutas e hortaliças são comercializadas junto à prefeitura através do programa PNAE (Programa Nacional da Alimentação Escolar ) e também para os pequenos mercados da cidade.

A família procura produzir a maior parte das hortaliças que consome. Aqueles produtos que a família consome, mas não produz, costuma-se trocar por alimentos, produzidos por ela, na cooperativa, por exemplo, como o trigo, o qual utilizam para fazer os produtos da agroindústria familiar. No sistema agroflorestal, o carro chefe é a produção de banana que é bem antiga, mas tem também o aipim, o feijão, mamão, palmito e muita vegetação, muitas árvores nativas.

Na unidade produtiva da Família A.A.M. que além das construções de habitação, apresenta ainda duas pequenas construções que in loco constatou-se ser um galinheiro e uma estufa.

O entorno da casa é composto por áreas de horticultura, fruticultura e ervas, compondo o quintal agroflorestal. O ponto que chama atenção em relação aos quintais das moradias dos vizinhos está relacionado à sua cobertura verde, ou seja, neste quintal observa-se nitidamente intensa utilização por meio de espécies vegetais de diferentes ciclos (lavouras permanentes e lavouras temporárias). Na figura 3, também baseado em imagem de satélite, observa-se a localização de agroflorestas da Família A.A.M. Na primeira área (mais antiga e acima) já é nítida a composição em mosaico integrando a principal espécie vegetais de diferentes

ciclos (lavouras permanentes e lavouras temporárias). Na figura 3, também baseado em imagem de satélite, observa-se a localização de agroflorestas da Família A.A.M. Na primeira área (mais antiga e acima) já é nítida a composição em mosaico integrando a principal espécie do sistema (banana) com diferentes espécies florestais compondo um padrão de uso da terra diferenciado das propriedades vizinhas, nas quais é observado o predomínio da monocultura da banana.

Da mesma forma, na segunda área agroflorestal (mais recente, abaixo), também visitada "in loco", observa-se que apesar do pouco tempo de implantação e da visualização das linhas de banana, as demais espécies vegetais (culturas permanentes e culturas temporárias) utilizadas no sistema já recobrem praticamente 100% do solo. Assim, percebe-se um padrão de uso do solo muito diferenciado das propriedades vizinhas, onde apesar da já avançada idade das bananeiras na forma de cultura permanente em monocultivo, pode observar visualmente na imagem de satélite, que o componente de solo exposto é elevado. Estes componentes permitem comparar duas texturas e colorações diferenciadas, a primeira inerente aos sistemas agroflorestais, com textura rugosa, adensada e de várias nuances e tons de verde e a segunda, peculiar a sistemas de monocultivos, com textura lisa, baixo adensamento e coloração de poucos nuances e tons de verde.

Na quarta unidade amostral analisada, os membros da família (A.M.N.) nasceram e moram em Dom Pedro de Alcântara e trabalham com SAF desde a década de 90. Atualmente habitam em uma propriedade no distrito do Morro do Coco, uma região composta de morros e vales. Sua casa está localizada na baixada e a área com sistemas agroflorestais no alto.

No decorrer dos depoimentos é possível observar a importância dada às escolhas feitas e o porquê de fazê-las. O agricultor coloca que ninguém nesse mundo é dono de nada, o que temos é emprestado e, em algum momento, teremos que prestar conta, e isso refere-se às pessoas, à produção e ao meio ambiente que é uma recorrente preocupação:

*“onde vamos plantar se degradarmos tudo? Que alimento é esse se contaminamos tudo? Onde vamos viver?”.* Relato do agricultor.



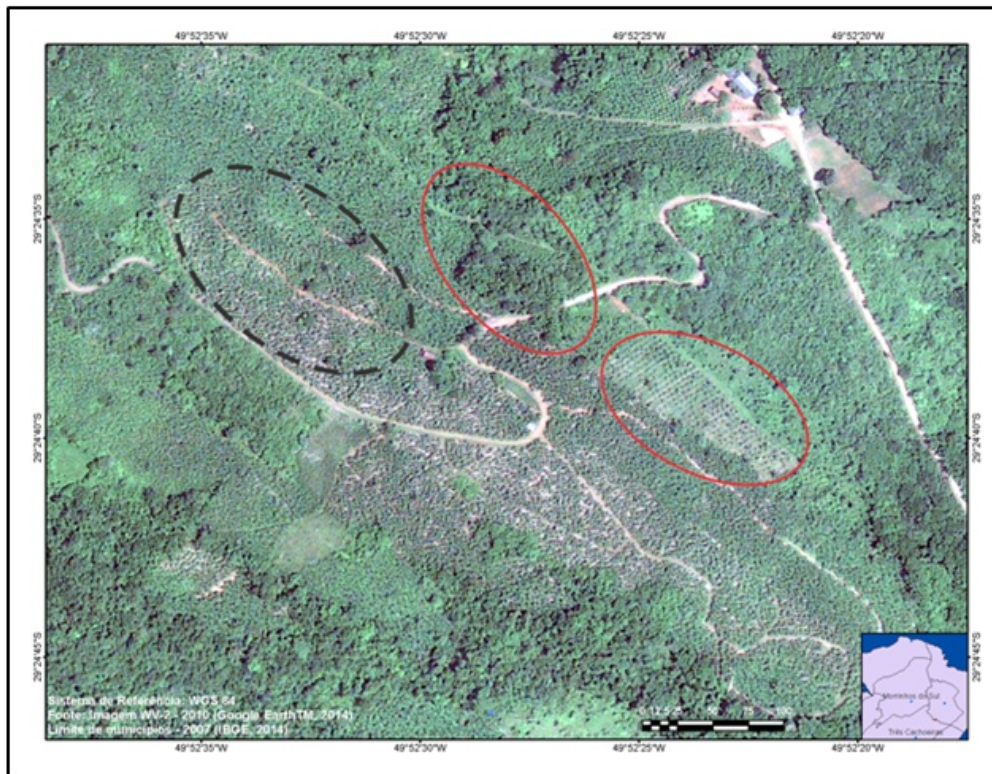


Figura 3. Imagem de satélite com destaque para os sistemas agroflorestais da Família A.A.M. (Vermelho) e sistemas produtivos convencionais de propriedades vizinhas (Preto), Três Cachoeiras, RS.

Os membros da família são associados do sindicato Rural de Torres, da cooperativa ECONATIVA e da associação ACERT RAPOSA (Associação dos Colonos Ecologistas da Região de Torres). Ao redor da casa muitas plantas ornamentais, com folhagens e flores de vários tipos, ervas medicinais, e frutíferas, um lugar extremamente bem cuidado. No fundo, um local em que guardam e preparam as bananas para levar à feira em Porto Alegre aos sábados. O cheiro de ervas como o cidró (*Aloysia citriodora* Palau), a citronela (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle), e o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) invadem os espaços do entorno.

Atualmente, a família tem produzido banana e folhagens para a venda, o restante de alimentos que consome, a família troca na cooperativa ao entregar as bananas. Em determinadas épocas do ano, especialmente no verão, têm pecuária de pequeno porte, como salienta o agricultor:

*"Criamos um porquinho, umas galinhas"*. Relato do agricultor.

A localização da moradia desta família mostra além das construções (casa e galpão) áreas de elevada composição vegetal, que, vista in loco, se relaciona com área de horticultura, fruticultura, ervas e flores, compondo o quintal agroflorestal com conformação diferenciada de outras áreas de moradia dos agricultores vizinhos da mesma localidade.

Os sistemas agroflorestais desta família também podem ser observados nas imagens de satélite (Figura 4). Segundo informação do agricultor, a área total conduzida com agrofloresta é de 6 ha. A cultura principal também é a banana, a qual é intercalada com áreas que incluem espécies florestais nativas e exóticas, caracterizando nas imagens um mosaico de uso da terra com comportamento textural e de coloração diferenciado quando comparado à textura e coloração das imagens que recobrem propriedades vizinhas compostas predominantemente pela cultura da banana na forma de monocultura e de pastagem implantada.

De forma geral, ao analisar todas as imagens de satélite das propriedades das famílias estudadas, observamos a configuração dos espaços com sistemas agroflorestais e sua diferenciação em relação às áreas vizinhas. São áreas diferenciadas em função do tamanho, densidade e diversidade. Whitaker (2003), já destacava que esses mosaicos nos mostram a heterogeneidade na paisagem, sendo que a construção deste espaço heterogêneo comporta uma rica diversidade cultural, relacionando-se posteriormente com o aumento da biodiversidade.

A análise do uso da terra pode ser considerada no contexto político institucional, como uma significativa contribuição para o entendimento dos processos econômico, social, cultural e ambiental na trajetória dos sistemas agroflorestais no litoral norte do Rio Grande do Sul. Santos e Silveira (2004) enfatizam que a



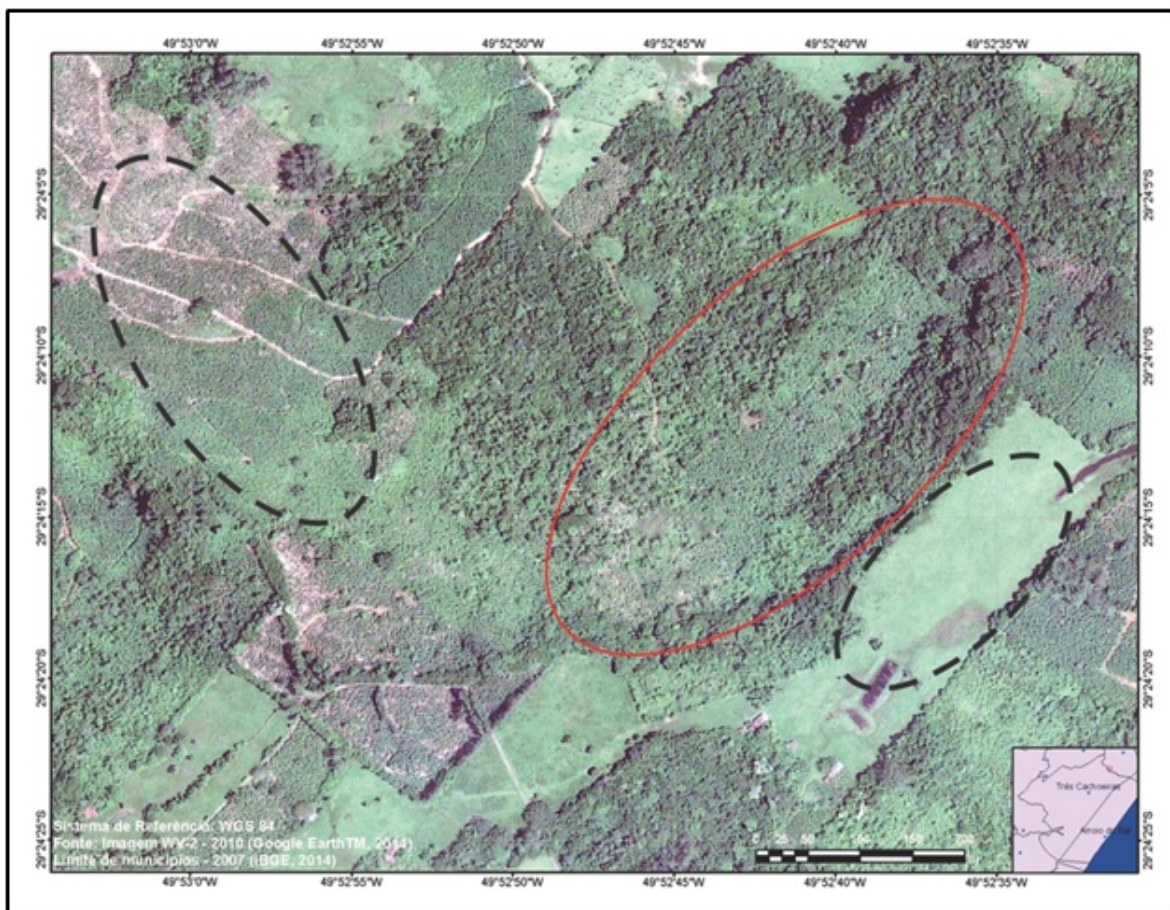


Figura 4. Imagem de satélite com destaque para os sistemas agroflorestais da Família A.M.N. (Vermelho) e sistemas produtivos convencionais de propriedades vizinhas (Preto), (Dom Pedro de Alcântara, RS).

compreensão do conjunto do uso da terra está relacionada com a produção e com o uso de informação e dessa forma se dá a importância para compreender as qualidades da informação, reconhecer os seus produtores e possuidores e decifrar os seus usos.

A incorporação de geotecnologias para a interpretação de imagens de satélite na identificação de padrões de uso da terra fortalece a caracterização das áreas conduzidas com sistemas agroflorestais e revela uma nova concepção que orienta a compreensão espacial do uso e cobertura da terra no seu conjunto para a gestão da apropriação do espaço das áreas no litoral norte do Rio Grande do Sul.

Com base nos conhecimentos de Tuan (2013) buscou-se entender o espaço que vai além das questões físicas, mas o compreende como uma complexa composição de formas, sentidos, atividades e contextos. E nesse caso, o lugar que pode ser entendido em diferentes escalas, é entendido enquanto o local da moradia, da produção, de relações e práticas familiares, lugar o qual é permeado de valores imbricados entre si, referindo-se ao mundo vivido. Portanto, nesse estudo, entende-se como lugar aquele que permite focalizar o espaço em torno de intenções, ações e experiências humanas relacionadas aos sistemas agroflorestais.

A paisagem pode ser definida como uma determinada porção do espaço que resulta da combinação dinâmica dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, os quais, interagindo dialeticamente uns sobre os outros, formam um conjunto único e indissociável em evolução perpétua (BERTRAND, 1968). E por isso se constitui em um conceito que possibilita uma análise unificada e ampla do espaço, é a expressão materializada das relações, da sociedade e passível de ser observada e analisada.

O IBGE (2013) salienta que a análise do uso da terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre, e destaca que ao retratar as formas de uso da terra, estes estudos representam também valioso instrumento para a construção de indicadores ambientais frente às diferentes formas de manejo empregados na produção, e dessa forma, contribuindo para a identificação de alternativas promotoras da sustentabilidade do desenvolvimento. Cores, texturas, arranjos espaciais e formas geométricas são exemplos de características das feições observadas nas imagens que revelam as áreas de estudo, permitindo a identificação de padrões espaciais da paisagem analisada que denotam o diferencial entre sistemas agroflorestais e os sistemas tradicionais de uso da terra da região.

da região.

No que refere-se aos sistemas agroflorestais, que conceitualmente são consórcios de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, em que se procura reproduzir uma dinâmica sucessional, se apresentaram no decorrer da pesquisa como um caminho para construir uma relação de ser humano com a natureza.

### Considerações finais

Os sistemas agroflorestais observados nas unidades amostrais e analisados através das imagens de satélite podem assim fundamentar os princípios de sustentabilidade que se apresentam na forma espacialmente explícita por meio da diversificação da cobertura do solo. As imagens de satélite evidenciaram variações de tonalidades, formas e texturas, permitindo a impressão visual das áreas lavradas, monoculturas, pastagens, florestas e dos sistemas agroflorestais, constituindo-se num elemento fundamental para a melhor compreensão do uso e cobertura das propriedades estudadas e o caminho para a agricultura sustentável que apresentam.

---

<sup>1</sup> Lei nº 11.947/2009 - Presidência da República do Brasil. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Prevê que 30% do valor destinado ao PNAE deve ser investido na compra direta de produtos da agricultura familiar, medida que estimula o desenvolvimento econômico e sustentável das comunidades.

### Referências bibliográficas

- AGUIAR, M. I. et al. Sequestro de carbono e reserva de nutrientes em diferentes sistemas de uso da terra. **Revista Árvore**, Viçosa, v.38, n.1, p.81-93, 2014.
- ALBERTI, V. **História oral: a experiência do CPDOC**. Rio de Janeiro: Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 1989. 202p.
- BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest**, Paris, v.39, n.3, p.249-272, 1968.
- BIE C.A. et al. **The land use database**. Wageningen: ITC Enschede/FAO, Rome: WAU. 1996. 41p.
- BOLFE, A. P. F. **Sistemas agroflorestais: um caminho para agricultura sustentável à luz da cultura camponesa**. Campinas, 2011. 219p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas.
- BOLFE, E. L. et al. Correlação de variáveis espectrais e estoque de carbono da biomassa aérea de sistemas agroflorestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.9. p.1261-1269. 2012.
- CENTRO ECOLÓGICO. **Histórico**. 2009. Capturado em 05 mai. 2009. Online. Disponível na Internet Disponível em: <http://www.centroecologico.org.br>
- DANIEL, O. et al. Proposta de um conjunto mínimo de indicadores sócio-econômicos para o monitoramento da sustentabilidade em SAF. **Revista Árvore**, Viçosa, v.24, n.3, p.283-290, 2000.
- FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental). **Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no RS**. 2010. 137p.
- GUARIZ, H. R. et al. Variação da umidade e da densidade do solo sob diferentes coberturas vegetais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.4, n.2, p.3293-3296, 2009.
- GUASSELLI, L.A. et al. Macrozoneamento do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v.33, n. 1, p. 3-11, 2006.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Limites Municipais - 2007**. Capturado em 10 mai. 2014. Online. Disponível na Internet <http://www.ibge.gov.br>.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Manual Técnico de Uso da Terra - 2013**. Capturado em 15 jul. 2014. Online. Disponível na Internet [ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos\\_naturais/manuais\\_tecnicos/manual\\_uso\\_da\\_terra.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_uso_da_terra.pdf).
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Mapa de Biomas e Vegetação do Brasil - 2004**. Capturado em 05 fev. 2010. Online. Disponível na Internet <http://www.ibge.gov.br>.
- ICRAF. International Center for Research in Agroforestry. **Agroforestry defined**. 2004. Capturado em 10 jul. 2011. Online. Disponível na Internet <http://www.ciesin.org/ic/icraf>
- JESUS, E. L. DE. et al. Montagem da base de dados georreferenciada associada ao banco de dados convencional da "Fazendinha Agroecológica Km 47". **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.837-841, 2006.
- JUNQUEIRA, A. C. et al. Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo em assentamento de reforma agrária. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.8, n.1, p.102-115, 2013.
- LOPES, S.B; ALMEIDA, J. Metodologia para Análise Comparativa de Sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.41, n.1, p.79-109, 2002.
- NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Edgar Blucher, 2011. 388p.



- PAZ, M. R. et al. A importância da adoção de técnicas de geoprocessamento no planejamento agroecológico de propriedades rurais familiares. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p.985-988, 2009.
- ROSA, R. Geotecnologias na geografia aplicada. **Revista Geografia**, São Paulo, v.16, p.81-90, 2005.
- SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2004. 473p.
- TUAN, Y. **Espaço e Lugar: A Perspectiva de Experiência**. Oliveira, L. (trad.) Londrina: Eduel, 2013. 248p.
- TUAN, Y. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Oliveira, L. (trad.) Londrina: Eduel, 2012. 342p.
- VIVAN, J.L. Saber Ecológico e Sistemas Agroflorestais: Um Estudo de Caso na Floresta Atlântica do Litoral Norte do RS, Brasil. 2011. 98p. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.
- WHITAKER, D.C.A. A questão da diversidade em Assentamentos de Reforma Agrária: Araraquara-SP. In: BERGAMASCO, S.M.P.P. et al. (Orgs.) **Dinâmica familiar, produtiva e cultural nos assentamentos rurais de São Paulo**, Campinas: UNICAMP. 2003. p. 275-293.
- WIERSUM, K.F. Tree gardening and Taungya on Java: examples of agroforestry techniques. **Agroforestry System**, New York, v.1, n.1, p.53-70, 1982.